

УДК 631.62:631.5

Шалай С. В., к.с.-г.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ МЕЛІОРАТИВНИХ ЗАХОДІВ НА ОСУШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ

Розглянуто підхід, що дає змогу здійснити оцінку питомого водоспоживання вирощуваних на осушуваних землях сільськогосподарських культур за визначенням їхньої проектної врожайності.

Ключові слова: осушувані землі, врожайність, питоме водоспоживання.

Рассмотрен подход, позволяющий оценивать удельное водопотребление выращиваемых на осушаемых землях сельскохозяйственных культур на основании определения их проектной урожайности.

Ключевые слова: осушаемые земли, урожайность, удельное водопотребление.

The approach, which allows estimating specific crops water consumption grown up on drained lands on the basis of crops design capacity determination, is shown.

Keywords: drained lands, design capacity, crops water consumption.

Збільшення населення, освоєння нових територій, інтенсивний розвиток промисловості й сільського господарства, а отже, різке зростання водоспоживання на всіх континентах суттєво впливають на гідрологічний режим і стан водних ресурсів. На сучасному етапі найбільшу роль відіграють фактори господарської діяльності, які пов'язані з безпосереднім вилученням води та регулюванням стоку штучним шляхом. Фактори господарської діяльності, що діють на водозборах, впливають переважно на якість поверхневих і ґрунтових вод та режим річкового стоку [1].

Аналіз даних щодо водоспоживання в світі показує, що не зважаючи на режим економії водних ресурсів, воно продовжує інтенсивно зростати. Хоча, якщо проаналізувати стан використання водних ресурсів України, то останнім часом (починаючи з 1994 р.) об'єми споживання прісної води тут знижувалися: для порівняння – якщо у 1985 р. було спожито – 30,6 млрд м³, то у 2000 р. лише – 12,2 млрд. м³. Ця тенденція пов'язана насамперед з економічною кризою, що склалася останніми роками і призвела до суттєвого зниження рівня забезпечення населення продовольством. Тому особливо гостро постає проблема прискореного нарощування обсягів виробництва сільськогос-

подарської продукції, що, безумовно, зумовить зростання водоспоживання у сільському господарстві [2].

У зв'язку з вищезазначеним постає проблема негайної переоцінки існуючого ставлення до споживання водних ресурсів, у тому числі і в галузі сільськогосподарських гідротехнічних меліорацій, оскільки вони ґрунтуються на принципі регулювання та управління водними ресурсами, раціональне використання яких можна забезпечити мінімізацією витрат води на формування одиниці врожаю сільськогосподарських культур.

Наявні оцінки сучасного стану і перспектив розвитку осушувальних меліорацій свідчать, що надзвичайно складна проблема забезпечення задовільного екологічного стану меліорованих земель тісно пов'язана, перш за все, з оптимізацією їхнього водного і загального природно-меліоративного режимів [3].

Для вирішення означеної проблеми при реалізації гідромеліоративних заходів необхідно враховувати за значно більш точною оцінкою не тільки ґрунтові та агротехнічні, а також мінливі в часі та невизначені за своїм характером природно-кліматичні умови, оскільки саме вони разом з меліоративними чинниками мають визначальний вплив на водний і загальний природно-меліоративний режим осушуваних земель та відповідний еколого-економічний ефект.

Виникнення періодичних дефіцитів вологи у кореневмісному шарі осушуваного ґрунту в посушливі періоди вегетації негативно впливає на умови формування врожаю вирощуваних сільськогосподарських культур і на ґрунтові процеси. Тому на цих землях необхідно застосовувати штучне зволоження шляхом додаткової подачі потрібної кількості води.

В Україні площа осушених земель, на яких можливе двобічне регулювання водного режиму, становить близько 1,1 млн га. В подальшому передбачено збільшення таких площ переважно за рахунок часткової чи повної реконструкції діючих осушувальних систем.

При цьому актуальним, ще й досі не вирішеним залишається питання визначення раціональних витрат води на зволоження осушуваних земель. Адже навіть у зоні достатнього та нестійкого зволоження вода є дефіцитним природним ресурсом, матеріально-технічні й енергетичні затрати на використання і відновлення якого постійно зростають.

Таким чином, на меліорованих землях головним керуючим фактором виступає водний режим, що взагалі впливає на всі інші функції життєдіяльності рослин. Звідси визначення впливу водного режиму осушуваних земель за різних природно-меліоративних умов на продуктивність вирощуваних культур є необхідною умовою оптимізації водорегулювання та раціонального водокористування при здійсненні гідромеліоративних заходів.

Наявні численні дані, що отримані як в зоні зрошення, так і осушення, а також матеріали власних багаторічних досліджень, свідчать про те, що такі

найважливіші узагальнюючі показники ефективності використання меліорованих земель як урожай, водоспоживання культур і водний режим ґрунту є взаємозв'язаними й взаємозумовленими [4]. Це дає змогу застосовувати їх як для оцінки водного фактору, так і використання водного ресурсу в цілому на меліорованих землях.

В Україні для такої оцінки широкого застосування набув показник, який характеризує відношення величини сумарного водоспоживання до величини врожаю $\frac{E}{Y}$ (м³/ц) і характеризує питомі затрати води на формування одиниці врожаю вирощуваної культури. Аналогом такого показника є відповідний коефіцієнт α у нормованому вигляді для розрахунку величини сумарного випаровування сільськогосподарських культур у зоні осушувальних меліорацій України, визначений і рекомендований корифеєм вітчизняної меліоративної науки А.М. Янголем [5].

Виходячи з цього, здійснена спроба оцінити ефективність осушувальних меліорацій через основну еколого-економічну характеристику, якою є питоме водоспоживання. Тому, в подальшому, головним завданням у структурі вирішення даного питання повинно бути визначення співставних значень водоспоживання та врожаю вирощуваних культур з урахуванням усього спектру змінних умов, якими характеризуються меліоративні об'єкти, як складні природно-техногенні системи.

Для реалізації даного завдання був спланований і здійснений машинний експеримент на ПЕОМ. В основу реалізації експерименту покладений комплекс імітаційних моделей з прогнозою оцінки кліматичних умов місцевості, водного режиму, технологій водорегулювання та продуктивності осушуваних земель для схематизованих природних, агротехнічних та меліоративних умов з відповідним методичним програмним й інформаційним забезпеченням [6], які надають змогу визначити дійсно можливі значення врожайності та водоспоживання культур під дією визначальних змінних факторів у багаторічному перерізі.

Моделювання виконано на прикладі реального проекту осушувально-зволожувальної системи в умовах СВК “Пархоменське” Любомльського району Волинської області. В його межах виділено 13 ґрунтових різновидів, які об'єднані в 4 ґрунтово-меліоративні групи сукупності $\{g\}$, $g = \overline{1,4}$: $g=1$, дернові глейові короткопрофільні зв'язно-піщані (площа $F=185$ га, бонітет $B=31$); $g=2$, дерново-підзолисті глеюваті зв'язно-піщані ($F=81$ га, $B=24$); $g=3$, дерново-карбонатні ($F=55$ га, $B=84$); $g=4$, торфові ґрунти ($F=74$ га, $B=30$). Досліджуваною культурою є багаторічні трави на сіно (площа $F=125$ га).

Ґрунтові і рельєфні умови та конструкція гідромеліоративної системи дозволяють реалізувати наступні технології водорегулювання осушуваних земель сукупності $\{s\}$, $s = \overline{1,4}$: $s=1$, осушення; $s=2$, попереджувальне шлюзування; $s=3$, зволожувальне шлюзування; $s=4$, зрошення дощуванням на фоні

попереджувального шлюзування.

Розрахунок проводився для типових схем метеорологічних режимів розрахункових періодів вегетації сукупності $\{p\}$, $p = \overline{1,5}$: $p=1$, дуже вологі (10% забезпеченості за умовами тепло- й вологозабезпеченості); $p=2$, вологі (30%); $p=3$, середні (50%); $p=4$, сухі (70%); $p=5$, дуже сухі (90%).

У таблиці наведений фрагмент узагальнених результатів прогнозно-імітаційних розрахунків з визначення проектної врожайності та відповідних значень питомого водоспоживання на прикладі багаторічних трав у досліджуваних природних, агротехнічних та меліоративних умовах об'єкту. Для 2-х типових ґрунтових різновидів та розглянутих технологій водорегулювання наведено різні за умовами тепло- й вологозабезпеченості періодів вегетації, а також середньозважені за багаторіччя в межах проектного терміну функціонування об'єкта, розрахункові значення досліджуваних характеристик.

Наведені результати засвідчують, навіть для однієї і тієї ж культури, величини врожаю та відповідні їм значення питомого водоспоживання істотно змінюються залежно від умов тепло- й вологозабезпеченості періоду вегетації, ґрунтових умов, можливих схем метеорологічних режимів та технологій водорегулювання осушуваних земель. Так, у досліджуваних умовах (див. таблицю), для багаторічних трав розмах варіювання характеристик коливається в межах від 34,3 до 87,5 ц/га що стосується показників урожайності, та від 50,8 до 111 м³/ц для показника питомого водоспоживання. З отриманих значень видно, що застосування таких прогресивних технологій як зрошення на фоні попереджувального шлюзування або зволожувального шлюзування, порівняно з осушенням, дає змогу підвищувати рівень раціонального використання водних ресурсів при проведенні гідротехнічних меліорацій відповідно на 14 та 6%.

На рисунку представлена діаграма-графік динаміки зміни величини питомого водоспоживання E_{ϕ}/Y залежно від величини проектної врожайності багаторічних трав Y при вирощуванні їх на дерново-слабопідзолистому ґрунті (бонітет Б=24) для середньозважених багаторічних значень розрахункових періодів вегетації \overline{P} . Простежується чітко виражена тенденція, що при зростанні величини проектної врожайності зменшується величина питомого водоспоживання на формування одиниці врожаю даної культури. Це пов'язано з тим, що у найбільш сприятливих умовах розвитку рослин знижуються питомі витрати води, що у свою чергу сприяє підвищенню рівня раціонального використання водного фактора.

Таблиця

Значення врожаю сіна (ц/га) Y та питомого водоспоживання ($\text{м}^3/\text{ц}$) E_ϕ/Y багаторічних трав у

СВК “Пархоменське” Любомльського району Волинської області

| Технології водорегулювання $\{s\}, s = \overline{1,4}$ | Тепло- й вологозабезпеченість розрахункових періодів вегетації, $\{p\}, p = \overline{1,5}$ | | | | | | | | | | Середньозважені багаторічні | |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|------------|----------------|------------|-------------|------------|-----------------|------------|-----------------------------|------------|
| | Дуже вологі, p=10% | | Вологі, p=30% | | Середні, p=50% | | Сухі, p=70% | | Дуже сухі p=90% | | | |
| | Y | E_ϕ/Y | Y | E_ϕ/Y | Y | E_ϕ/Y | Y | E_ϕ/Y | Y | E_ϕ/Y | Y | E_ϕ/Y |
| Дерново-слабопідзолистий глеюватий зв'язно-піщаний ґрунт (бонітет, Б=24) | | | | | | | | | | | | |
| 1. Осушення | 37,7 | 72,6 | 50,1 | 67,6 | 63,8 | 58,1 | 48,1 | 85,6 | 34,3 | 111 | 48,8 | 77,0 |
| 2. Попереджувальне шлюзування | | | | | 63,8 | 58,1 | 51,0 | 83,0 | 47,5 | 99,7 | 51,5 | 74,6 |
| 3. Зволожувальне шлюзування | | | | | 65,8 | 56,8 | 54,1 | 78,8 | 55,4 | 92,6 | 53,9 | 72,2 |
| 4. Зрошення на фоні попереджувального шлюзування | | | | | 65,2 | 61,3 | 72,8 | 65,0 | 76,3 | 71,8 | 61,6 | 66,7 |
| Торфовий ґрунт (бонітет, Б=30) | | | | | | | | | | | | |
| 1. Осушення | 42,7 | 64,1 | 56,9 | 59,4 | 73,2 | 50,8 | 55,3 | 75,1 | 38,2 | 101,3 | 55,6 | 68,2 |
| 2. Попереджувальне шлюзування | | | | | 73,2 | 50,8 | 58,7 | 72,7 | 53,9 | 90,1 | 58,9 | 65,9 |
| 3. Зволожувальне шлюзування | | | | | 75,3 | 49,6 | 62,2 | 69,0 | 63,8 | 83,3 | 61,7 | 63,7 |
| 4. Зрошення на фоні попереджувального шлюзування | | | | | 74,6 | 53,6 | 83,5 | 57,1 | 87,5 | 65,0 | 70,4 | 58,9 |

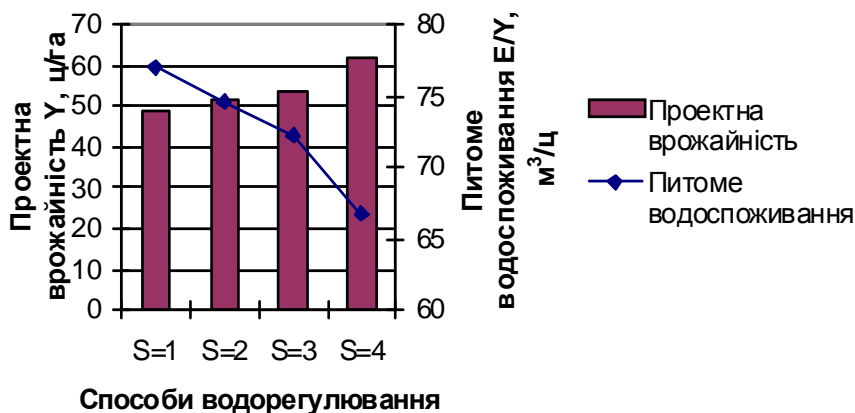


Рисунок. Динаміка зміни питомого водоспоживання E_ϕ/Y залежно від проектної врожайності багаторічних трав Y на дерново-слабопідзолистому ґрунті ($B=24$)

Таким чином, розроблений метод розрахунку дає змогу з достатнім для практики рівнем точності здійснювати диференційовану прогностичну оцінку продуктивності осушуваних земель залежно від конкретних природних, агротехнічних та меліоративних умов реального об'єкту, та визначати дійсно можливу величину питомого водоспоживання. Це, в свою чергу, зможе більш раціонально використовувати водні ресурси в зоні осушувальних меліорацій.

1. Яцик А. В. Екологічна безпека в Україні / А. В. Яцик. – К. : Генеза, 2001. – 216 с.
2. Хорев В. М. Стан та перспективи розвитку меліорації земель / В. М. Хорев // Матеріали науково-практичної конференції 21-23 лютого 2000 р. – К. : Аграрна наука, 2001. – С. 66-70.
3. Рокочинський А. М. Наукові та практичні аспекти оптимізації водорегулювання осушуваних земель на еколого-економічних засадах : монографія / за редакцією академіка УААН М. І. Ромашенка. – Рівне : НУВГП, 2010. – 351 с.
4. Рокочинський А. М. Характер і рівень зв'язку в системі врожайність – водоспоживання – водний режим на осушуваних землях / А. М. Рокочинський, Я. Я. Зубик, С. В. Шалай // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 8. – С. 54-56.
5. Янголь А. М. Двустороннє регулювання вологості при осушенні / А. М. Янголь. – М. : Колос, 1970. – 135 с.
6. Рокочинський А. М. Визначення ефективної проектної врожайності осушуваних земель при будівництві та реконструкції меліоративних систем / А. М. Рокочинський, С. В. Шалай, І. М. Майса // Вісник Українського державного університету водного господарства та природокористування: зб. наук. праць. – Рівне, 2002. – Вип. 4(17). – С. 109-116.

Рецензент: д.т.н., професор Рокочинський А. М. (НУВГП)